

Publication number: JP2001277993 (A)

Publication date: 2001-10-10

**Inventor(s):** EN TAMOTSU +

**Applicant(s):** KEIHIN CORP +

**Classification:**

- international: G01P7/00; B60R21/16; B60R22/46; G01P15/00; G01P7/00; B60R21/16; B60R22/46; G01P15/00; (IPC1-7): B60R21/32; B60R22/46; G01P7/00; G01P15/00

- European:

Application number: JP20000094698 20000330

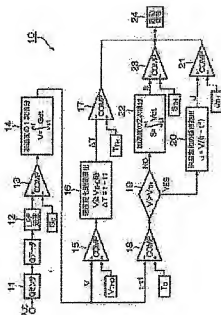
Priority number(s): JP20000094698 20000330

**Also published as:**

JP4263335 (B2)

Abstract of JP 2001277993 (A)

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To properly judge a collision in a short time with simple and inexpensive constitution. **SOLUTION:** When an acceleration signal  $a$  of an acceleration sensor 11 is larger than a prescribed threshold value  $AT$ , a speed change time  $t_1$  is calculated by integrating up to the present time  $t$  from the reference time  $t_1$ . When speed change time  $\Delta t$  and a first threshold for the speed change  $VTH$  or more is reached, an occupant protecting device 10 is moved to a second state. When the speed change  $V$  is smaller than threshold time  $t_1$  and  $VTH$ , an occupant protecting device is started. When elapsed time  $t-t_1$  is shorter than prescribed threshold time  $T$  and the speed change  $V$  (1) is larger than a prescribed threshold value  $AT$ , an occupant protecting device 10 is started. When the speed change rate  $\Delta V/(t-t_1)$  exceeds a threshold speed change rate  $JTH$ , the occupant protecting device is started. When the elapsed time  $(t-t_1)$  is shorter than the prescribed threshold time  $T$  and the speed change  $V$  (2) is larger than a prescribed threshold value  $AT$ , a moving distance calculating part 22 calculates a moving distance  $S$  of an occupant. A moving distance judging part 23 starts the occupant protecting device when the moving distance  $S$  is larger than a threshold moving distance  $STH$ .



Data supplied from the *espacenet* database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-277993

(P2001-277993A)

(43) 公開日 平成13年10月10日(2001.10.10)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup> 識別記号

B 6 0 R 21/32

22/46

G O I P 7/00

15/00

FI

B60R 21/32

22/46

G O I P 7/00

15/00

テート\* (参考)

3 D 0 1.8

3 D 0 5 4

D

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全6頁)

(21) 出願番号 特願2000-94698(F2000-94698)

(22) 出願日 平成12年3月30日(2000.3.30)

(71) 出題人 000141901

株式会社ケーヒン

東京都新宿区新宿4丁目3番17号

(72) 宛明者 袁 方

栃木県塩谷郡高根沢町宝積寺2021-8 株

式会社ケーヒン栃木開発センター内

(74) 代理人 100064908

弁理士 志賀 正武 (外5名)

Fターム(参考) 3D018 MA00

3D054 AA01 AA06 EE03 EE14 EE15

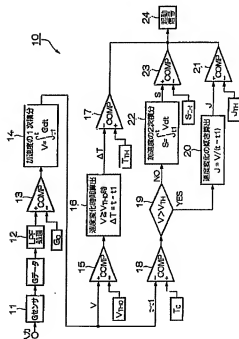
EE25 EE36 FF03 FF16

(54)【発明の名称】 車両用衝突判定装置

(57) 【要約】

【課題】 単純かつ安価な構成で、適正な衝突判定を短時間に行う。

【解決手段】 加速度センサ１１の加速度信号Ｇが所加速度 $G_0$ より大きい場合に基準時刻 $t_0$ から現在時刻 $t$ まで積算した速度変化 $V$ （ｔ）を算出する。速度変化 $V$ （ｔ）が第１閾値速度変化 $V_{TH1}$ 以上となるのに要した時間差 $\Delta T$ が閾時間 $T_{TH1}$ より小さい場合に乗員保護装置を起動させる。経過時間 $(t-t_0)$ が所定時間 $T_{Y1}$ より短く且つ速度変化 $V$ （ｔ）が第２閾値速度変化 $V_{TH2}$ より大きい場合、速度変化率 $J=(V(t)-V(t_0))/(t-t_0)$ が閾速度変化率 $J_{TH}$ を超えた時に乗員保護装置を起動させる。経過時間 $(t-t_0)$ が所定時間 $T_{Y1}$ より短く且つ速度変化 $V$ （ｔ）が第２閾値速度変化 $V_{TH2}$ より短く、移動量算出部２２は、乗員の移動量 $S$ を算出する。移動量判定部２３は、乗員の移動量 $S$ が閾移動量 $S_{TH}$ より大きい場合に乗員保護装置を起動させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両に作用する加速度を検出する加速度検出手段と、

前記加速度検出手段にて検出された加速度信号を一次積分して速度変化を算出する速度変化算出手段と、

前記速度変化算出手段にて算出された前記速度変化が、所定の第1閾速度変化よりも小さいか否かを判定する第1の速度変化判定手段と、

前記加速度信号を時間について二次積分して乗員移動量を算出する乗員移動量算出手段と、

前記乗員移動量算出手段にて算出された前記乗員移動量が、所定の閾乗員移動量よりも大きいかなかを判定する乗員移動量判定手段と、

前記速度判定手段による判定結果及び前記乗員移動量判定手段による判定結果に応じて、乗員保護装置の動作を制御する制御信号を発生する制御信号発生手段とを備えたことを特徴とする車両用衝突判定装置。

【請求項2】 前記乗員移動量判定手段は、衝突発生後の所定の時間区間内において、前記乗員移動量が前記所定の閾乗員移動量よりも大きいかなかを判定することを特徴とする請求項1に記載の車両用衝突判定装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両の衝突を判定して、例えばエアバック装置等の乗員保護装置を作動させる車両用衝突判定装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、例えば車両に加わる加速度（或いは減速度）を検出する加速度センサを備えて、加速度センサから出力される加速度信号によって車両の加速度変化を検出すると共に、この加速度信号を時間について一次積分、或いは二次積分して、これらの積分値が所定の各閾値を超えた場合に、例えばエアバック装置やシートベルト、プリテンショナ等の乗員保護装置を起動させる車両用衝突判定装置が知られている。このような車両用衝突判定装置によって衝突と判定された場合、例えばエアバック装置は、インフレーター内でスクリューによりガス発生剤に点火して、インフレーターよりガスを発生させ、このガスによってエアバック膨らませて乗員と車室内部品との2次衝突を抑制する。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記従来技術の一例による車両用衝突判定装置では、例えば高速で車両正面の一部が衝突するようなオフセット衝突が発生した場合、衝突初期において、車両本体が大きく変形することで、例えば加速度センサからの加速度信号を一回積分して得た速度変化が相対的に小さな変化を示す場合がある。このため、例えばオフセット衝突を的確に検出するために、フロントセンサを備えた車両用衝突判定装置が知られているが、フロントセンサは高価であ

り、車両用衝突判定装置自体の製作費用が高価という問題がある。本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、単純かつ安価な構成で適正な衝突判定を短時間に行うことが可能な車両用衝突判定装置を提供することを目的とする。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決して係る目的を達成するために、請求項1に記載の本発明の車両用衝突判定装置は、車両に作用する加速度を検出する加速度検出手段（例えば、後述する実施の形態における加速度センサ11）と、前記加速度検出手段にて検出された加速度信号（例えば、後述する実施の形態における加速度信号G）を一次積分して速度変化（例えば、後述する実施の形態における速度変化 $V(t)$ ）を算出する速度変化算出手段（例えば、後述する実施の形態における速度変化算出部14）と、前記速度変化算出手段にて算出された前記速度変化が、所定の閾速度変化（例えば、後述する実施の形態における第2閾速度変化 $V_{TH}$ ）よりも小さいか否かを判定する速度変化判定手段（例えば、後述する実施の形態における第2速度変化判定部19）と、前記加速度信号を時間について二次積分して乗員移動量（例えば、後述する実施の形態における乗員の移動量S）を算出する乗員移動量算出手段（例えば、後述する実施の形態における移動量算出部22）と、前記乗員移動量算出手段にて算出された前記乗員移動量が、所定の閾乗員移動量（例えば、後述する実施の形態における閾移動量 $S_{TH}$ ）よりも大きいかなかを判定する乗員移動量判定手段（例えば、後述する実施の形態における移動量判定部23）、前記速度判定手段による判定結果及び前記乗員移動量判定手段による判定結果に応じて、乗員保護装置（例えば、後述する実施の形態におけるエアバック装置）の動作を制御する制御信号を発生する制御信号発生手段（例えば、後述する実施の形態における起動信号発生部24）とを備えたことを特徴としている。

【0005】上記構成の車両用衝突判定装置によれば、加速度センサから出力される加速度信号を時間について一次積分して得た速度変化と、二次積分して得た乗員移動量とに基づいて衝突判定を行うため、例えば車両正面の一部で衝突が発生するオフセット衝突のように、衝突初期は車両の速度変化が小さな変化を示す場合であっても、車両本体の変形が進むに連れて被衝突物との接触面積が増大して衝突時の減速度が増大し、いわば直進の時間差の後に速度変化が大きく増大するような場合であっても、乗員移動量が所定の閾移動量を超えた時点で衝突と判定してエアバック装置等の乗員保護装置を起動させることにより、衝突発生から短時間のうちに直ちに乗員の保護を行うことができる。さらに、例えば高速でのオフセット衝突のように、車両の大きな変形に伴い、エアバック装置等の乗員保護装置を起動させる必要がある衝突に対して、例えば低速での高剛性部分における正面

衝突のように、衝突初期の速度変化は相対的に大きくなるが乗員移動量は小さい場合のように、乗員保護装置を起動させる必要のない状態を明確に区別することができる。

【0006】さらに、請求項2に記載の本発明の車両用衝突判定装置では、前記乗員移動量判定手段は、衝突発生後の所定の時間区間内（例えば、後述する実施の形態における基準時刻1から現在時刻まで）において、前記乗員移動量が前記所定の閾乗員移動量よりも大きいかなかを判定することを特徴としている。

【0007】上記構成の車両用衝突判定装置によれば、衝突発生後の所定の時間区間内で、加速度信号から算出された乗員移動量が所定の閾乗員移動量を超えた場合に、エアバック装置等の乗員保護装置を起動させる。一方、衝突発生後の所定の時間区間内で、乗員移動量が所定の閾乗員移動量を超え無い場合には、衝突ではないと判断する。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態に係る車両用衝突判定装置について添付図面を参照しながら説明する。図1は本発明の一実施形態に係る車両用衝突判定装置10の構成図である。本実施の形態による車両用衝突判定装置10は、加速度センサ（Gセンサ）11と、フィルタ処理部12と、加速度判定部13と、速度変化算出部14と、第1速度変化判定部15と、速度変化時間算出部16と、速度変化時間判定部17と、経過時間判定部18と、第2速度変化判定部19と、速度変化率算出部20と、速度変化率判定部21と、移動量算出部22と、移動量判定部23と、起動信号発生部24とを備えて構成されている。

【0009】加速度センサ11は、車両に作用する加速度の大きさに応じた電圧レベルの加速度信号（Gデータ）Gを出力する。フィルタ処理部12は、例えばローパスフィルタ等からなり、加速度センサ11から出力される加速度信号Gからノイズ成分である高周波成分を除去する。加速度判定部13は、フィルタ処理後の加速度信号Gに対して、適宜の基準時刻1での加速度 $G_0$ （ $t=1$ ）が、所定の閾加速度 $G_0$ より大きいかなかを判定する。速度変化算出部14は、加速度判定部13での判定結果が「YES」の場合、つまり加速度信号Gが所定の閾加速度 $G_0$ を超えた場合に、例えば基準時刻1から現在時刻までの時間区間についての加速度信号Gを積分して、速度変化 $V(t)$ を算出する。

【0010】第1速度変化判定部15は、速度変化 $V(t)$ が所定の第1閾速度変化 $V_{T10}$ よりも大きいかなかを判定する。速度変化時間算出部16は、第1速度変化判定部15での判定結果が「YES」の場合に、速度変化 $V(t)$ が所定の第1閾速度変化 $V_{T10}$ 以上となるまでに要した速度変化時間 $\Delta T$ を $\Delta T = t - t_1$ により算出する。速度変化時間判定部17は、速度変化時間 $\Delta$

$T$ が所定の閾時間 $T_{T1}$ より短いかなかを判定して、この判定結果が「YES」の場合には、起動信号発生部24に対して、例えばエアバック装置等の乗員保護装置を起動させるための起動信号を発生するように指令する。

【0011】経過時間判定部18は、基準時刻1から現在時刻までの経過時間 $(t - t_1)$ が、所定閾時間 $T_{T0}$ より短いかなかを判定する。第2速度変化判定部19は、経過時間判定部18での判定結果が「YES」の場合に、速度変化 $V(t)$ が所定の第2閾速度変化 $V_{T2}$ より大きいかなかを判定する。速度変化率算出部20は、第2速度変化判定部19での判定結果が「YES」の場合に、経過時間 $(t - t_1)$ における速度変化率 $J = V(t) / (t - t_1)$ を算出する。速度変化率判定部21は、速度変化率 $J$ が所定の閾速度変化率 $J_{T1}$ より大きいかなかを判定して、この判定結果が「YES」の場合には、起動信号発生部24に対して、例えばエアバック装置等の乗員保護装置を起動させるための起動信号を発生するように指令する。

【0012】移動量算出部22は、第2速度変化判定部19での判定結果が「NO」の場合に、基準時刻1から現在時刻までの時間区間について加速度信号Gの二次積分、つまり乗員の移動量 $S$ を算出する。移動量判定部23は、乗員の移動量 $S$ が所定の閾移動量 $S_{T1}$ より大きいかなかを判定して、この判定結果が「YES」の場合には、起動信号発生部24に対して、例えばエアバック装置等の乗員保護装置を起動させるための起動信号を発生するように指令する。

【0013】本実施の形態による車両用衝突判定装置10は上記構成を備えており、次に、この車両用衝突判定装置10の動作について添付図面を参照しながら説明する。図2は車両用衝突判定装置10の動作を示すフローチャートであり、図3(a)は衝突発生時の加速度信号Gの時間変化を示すグラフ図であり、図3(b)は図3(a)に示す加速度信号Gから算出した速度変化 $V$ の時間変化を示すグラフ図であり、図3(c)は図3(a)に示す加速度信号Gから算出した乗員の移動量 $S$ の時間変化を示すグラフ図であり、図3(d)は、速度変化 $V$ と乗員の移動量 $S$ との変化を示すグラフ図である。

【0014】先ず、図2に示すステップS01において、加速度センサ11により車両に作用する加速度を検出する。次に、ステップS02において、加速度センサ11から出力される加速度信号Gに、例えばローパスフィルタ等によりフィルタ処理を施してノイズ成分等を除去する。次に、ステップS03において、適宜の基準時刻1での加速度 $G(t_1)$ が、所定の閾加速度 $G_0$ より大きいかなかを判定する。この判定結果が「NO」の場合には、上述したステップS03以下の処理を繰り返す。一方、判定結果が「YES」の場合には、基準時刻1を衝突開始時刻と見なして、この基準時刻1からタイマー等による時間計測を開始してステップS04に

進み、基準時刻  $t_1$  から現在時刻  $t$  までの時間区間について加加速度信号  $G$  の一次積分、すなわち速度変化  $V(t)$  を算出して、ステップ  $S05$  及び後述するステップ  $S09$  に進む。

【0015】ステップ  $S05$  においては、速度変化  $V(t)$  が所定の第1閾速度変化  $V_{TH0}$  より大きいかなかを判定する。この判定結果が「NO」の場合には、上述したステップ  $S04$  に進む。一方、判定結果が「YES」の場合には、ステップ  $S06$  に進む。ステップ  $S06$  においては、速度変化  $V(t)$  が所定の第1閾速度変化  $V_{TH0}$  以上となるまでに要した速度変化時間  $\Delta T$  を  $\Delta T = t - t_1$  により算出して、ステップ  $S07$  に進む。

【0016】ステップ  $S07$  においては、速度変化時間  $\Delta T$  が所定の閾時間  $T_{TH}$  より短いかなかを判定する。この判定結果が「NO」の場合には、衝突は発生していないと判断して上述したステップ  $S02$  に進む。一方、判定結果が「YES」の場合には、例えば正面衝突等の衝突が発生したと判断してステップ  $S08$  に進み、エアバック装置等の乗員保護装置に対して起動信号を発生する。

【0017】一方、ステップ  $S09$  においては、基準時刻  $t_1$  から現在時刻  $t$  までの経過時間  $(t - t_1)$  が、所定閾時間  $T_0$  より短いかなかを判定する。この判定結果が「NO」の場合には、乗員に傷害を与えるような衝突は発生していないと判断して、上述したステップ  $S02$  に進む。一方、判定結果が「YES」の場合には、ステップ  $S10$  に進み、速度変化  $V(t)$  が所定の第2閾速度変化  $V_{TH}$  より大きいかなかを判定する。この判定結果が「NO」の場合には、後述するステップ  $S13$  に進む。なお、第1及び第2閾速度変化  $V_{TH0}$ 、 $V_{TH}$  の大小関係は特に限定されず、両閾速度変化  $V_{TH0}$ 、 $V_{TH}$  が互いに等しく設定されていても良い。

【0018】一方、ステップ  $S10$  での判定結果が「YES」の場合には、ステップ  $S11$  に進み、経過時間  $(t - t_1)$  における速度変化率  $J = V(t) / (t - t_1)$  を算出する。次に、ステップ  $S12$  において、速度変化率  $J$  が所定の閾速度変化率  $J_{TH}$  より大きいかなかを判定する。この判定結果が「NO」の場合には、衝突は発生していないと判断して、上述したステップ  $S02$  に進む。一方、判定結果が「YES」の場合には、衝突が発生したと判断してステップ  $S08$  に進む。

【0019】一方、ステップ  $S13$  においては、基準時刻  $t_1$  から現在時刻  $t$  までの時間区間について加加速度信号  $G$  の二次積分、つまり乗員の移動量  $S$  を算出して、ステップ  $S14$  に進む。次に、ステップ  $S14$  において、乗員の移動量  $S$  が所定の閾移動量  $S_{TH}$  より大きいかなかを判定する。この判定結果が「NO」の場合には、衝突は発生していないと判断して、上述したステップ  $S02$  に進む。一方、判定結果が「YES」の場合には、例えばオフセット衝突等の衝突が発生したと判断してス

テップ  $S08$  に進む。

【0020】すなわち、例えば図3(a)に示すように、加加速度信号  $G$  が基準時刻  $t_1$  にて所定の閾加加速度  $G_0$  よりも大きくなった時に、加加速度信号  $G$  を時間について一回積分して算出した速度変化  $V(t)$  が、所定の第2閾速度変化  $V_{TH}$  よりも小さい場合(図3(b)に示す領域  $\alpha$ )であっても、加加速度信号  $G$  を時間について2回積分して算出した乗員の移動量  $S$  が、所定の閾移動量  $S_{TH}$  より大きい場合(図3(c)に示す領域  $\beta$ )には、エアバック装置等の乗員保護装置を起動させる。これにより、例えば車両の正面衝突(図3(d)に示す実線A)に加えて、例えばオフセット衝突(図3(d)に示す実線B)等のように、衝突時の車両の変形によって速度変化  $V(t)$  が相対的に小さい場合であっても、いわば衝突状態が長く持続することで、乗員の移動量  $S$  が累積されて大きくなる場合(図3(d)に示す領域  $\gamma$ )にも、乗員を二次衝突から保護するために乗員保護装置を起動させることができる。

【0021】上述したように、本実施の形態による車両用衝突判定装置10によれば、例えば車両前面の一部が衝突する、つまり車体変形しやすい箇所で衝突が発生した場合に、衝突初期における速度変化  $V(t)$  が小さい場合であっても、乗員の移動量  $S$  に基づいてエアバック装置等の乗員保護装置を起動させることができるため、例えばオフセット衝突が発生した場合であっても、低速での正面衝突等と明確に区別して、衝突発生から短時間のうちに確実に衝突と判定して、乗員を二次衝突から保護することができる。このため、例えばフロントセンサ等のように、オフセット衝突を検出するための特別の検出装置を必要とせず、加加速度センサー11のみで衝突判定が可能であり、車両用衝突判定装置10の製作費用を削減することができると共に、装置の構成が複雑化することを防ぐことができる。

## 【0022】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1に記載の本発明の車両用衝突判定装置によれば、衝突発生時の短時間の間に、例えばエアバック装置やシートベルト・プリテンショナ等の乗員保護装置の起動タイミングや動作を適正に制御することができる。さらに、請求項2に記載の本発明の車両用衝突判定装置によれば、適切に衝突を判定することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態に係る車両用衝突判定装置の構成図である。

【図2】 図1示す車両用衝突判定装置の動作を示すフローチャートである。

【図3】 図3(a)は衝突発生時の加加速度信号  $G$  の時間変化を示すグラフ図であり、図3(b)は図3(a)に示す加加速度信号  $G$  から算出した速度変化  $V$  の時間変化を示すグラフ図であり、図3(c)は図3(a)に示す

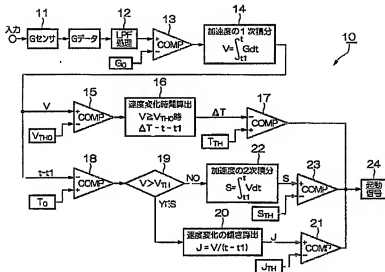
加速度信号Gから算出した乗員の移動量Sの時間変化を示すグラフ図であり、図3(d)は、速度変化Vと乗員の移動量Sとの変化を示すグラフ図である。

【符号の説明】

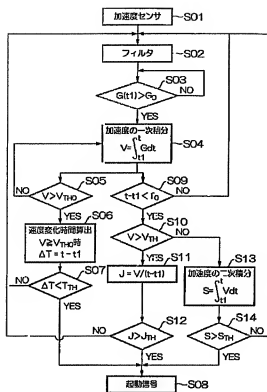
- 10 車両衝突判定装置  
11 加速度センサ（加速度検出手段）

- 14 速度変化算出部（速度変化算出手段）  
19 速度変化判定部（速度変化判定手段）  
22 移動量算出部（乗員移動量算出手段）  
23 移動量判定部（乗員移動量判定手段）  
24 起動信号発生部（制御信号発生手段）

【図1】



【図2】



【図3】

